



# Standpunkt

zur

## **Bewässerung in Landwirtschaft und Gartenbau unter besonderer Berücksichtigung Thüringer Produktionsbedingungen**

Besuchen sie uns auch im Internet:  
**[www.tll.de/ainfo](http://www.tll.de/ainfo)**

## **Impressum**

### **2. Auflage 2003**

Herausgeber: Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL)  
Naumburger Straße 98, 07743 Jena  
Tel.: 0 36 41 / 6 83 - 0 Telefax: 0 36 41 / 683 - 390  
e-Mail: [pressestelle@jena.tll.de](mailto:pressestelle@jena.tll.de)

Autoren: **Dr. habil. Martin Albrecht**  
**Dr. Ingrid Pfleger**  
**Dipl.-Ing. (FH) Günter Nußbaum**

Januar 2004

- Nachdruck - auch auszugsweise - nur mit Quellenangabe gestattet. -

## **Vorbemerkung**

Häufig herrschen in Gebieten mit fruchtbaren Böden hohe Sommertemperaturen und intensive Sonneneinstrahlung. Besonders aber für Gemüsekulturen fehlt es für eine ertragsstabile und qualitätssichere Produktion an Wasser. Der Standpunkt geht einerseits davon aus, dass die derzeit praktizierte Umverlagerung insbesondere von gärtnerischen Produkten ohne ökologisch-verantwortungsvolle Berücksichtigung des dazu hohen Energie- und Transportaufwandes keine Dauerlösung darstellen und andererseits, dass in Thüringen ein standorttypischer und effektiv produzierender Gemüsebau betrieben wird und weiter betrieben werden kann. Somit ist der Produktion vor Ort nach wie vor größte Aufmerksamkeit beizumessen, was auch für die Zusatzbewässerung von bewässerungswürdigen Kulturen gilt, die damit in diesen Gebieten ihren hohen Stellenwert behält.

## **1 Allgemeine Ausgangsbedingungen**

Von den Standortfaktoren stellt das Wasser in trockenen ackerbaulichen Vorranggebieten den wichtigsten Wachstumsfaktor dar. Dafür sprechen folgende Aspekte:

- Zwischen Wasserverbrauch und Biomassebildung besteht ein direkter Zusammenhang. Über mehrere Tage anhaltender Wassermangel führt in der Regel linear zur Verminderung der vegetativen Stoffproduktion.
- Von den Klima- und Standortfaktoren kann in relevanter Größe nur über das Wasser Einfluss auf die Produktion genommen werden.

In Deutschland erfüllt die Bewässerung drei Hauptaufgaben:

- Stabilisierung und Qualitätssicherung im Freilandgemüsebau - in fast allen Bundesländern,
- Ertragsstabilisierung für profilbestimmende Fruchtarten (z. B. Kartoffeln) mit erhöhten Wasseranforderungen - besonders auf leichten Standorten in Ostdeutschland,
- Erhaltung des durch Beregnung langjährig etablierten Anbaus von landwirtschaftlichen Fruchtarten mit erhöhten Wasseranforderungen auf leichten Böden - insbesondere in Teilen Niedersachsens.

In Thüringen wird die Bewässerung für den Hauptanteil der Gemüsekulturen, verschiedene Obstarten, für Heil- und Gewürzpflanzen sowie Hopfen und von den typischen landwirtschaftlichen Fruchtarten in verstärktem Maße für die Kartoffeln benötigt.

Die Bewässerung dient der Verhinderung von Ertragseinbrüchen bei anhaltender Trockenheit. Sie ist damit eine Maßnahme zur **Risikominderung**. Die Kosten sind hoch. Ungeachtet dessen ist eine bedarfsgerechte Bewässerung effektiv durchführbar (siehe Punkt 2), wenn, wie in Thüringen, auch in Trockenjahren eine ausreichende Wasserbereitstellung gewährleistet werden kann. Im mittel- und ostdeutschen Binnentiefenland, mit durchschnittlichen Jahresniederschlägen < 650 mm, liegt die Verdunstung von April bis September um 120 mm höher als der Niederschlag, in trockenen Jahren um 270 mm. Im Thüringer Becken als Beispiel für deutsche Trockengebiete liegt der Niederschlag bei 470 bis 500 mm und die negative Klimatische Wasserbilanz (KWB) im Durchschnitt bei 200 mm, in Jahren mit ausgedehnten Trockenperioden bei 350 mm und darüber (2003 > 400 mm). Auf tiefgründigen im Frühjahr aufgefüllten Lössböden sowie Standorten mit hohen Grundwasserständen kann diese fehlende Wassermenge anteilig durch den Bodenwasservorrat ausgeglichen werden.

## **2 Bewässerungsbedürftigkeit, -würdigkeit und bedarfsgerechte Bewässerung**

Generell kann insbesondere bei der Produktion von Biomasse dann von **Bewässerungsbedürftigkeit** ausgegangen werden, wenn Wassermangel zu spürbarer Ertrags- und Qualitätsminderung führt. Mit dem durch Züchtung und Entwicklung neuer Produktionsverfahren zunehmenden Ertragspotenzials besteht häufiger Bewässerungsbedürftigkeit als bei niedrigem Ertragsniveau.

**Bewässerungswürdigkeit** liegt ganz allgemein dann vor, wenn die Mehrkosten der Bewässerung durch die Mehrerlöse gedeckt werden. Dabei sind auf der Kostenseite neben den Kosten der Zusatzwasserversorgung (Wasser, Energie, Instandhaltung, Personal, Abschreibung, Zinssatz) auch die mehrertragsabhängigen Kosten (insbesondere Ernte, Transport, Aufbereitung) zu berücksichtigen. Auf der Erlösseite können neben den Einnahmen der Mehrproduktion auch höhere Vermarktungserlöse durch bessere Qualität oder Sicherung der Kontinuität (Vertragsbonus, saisonale Preise) in Ansatz gebracht werden.

Die Anzahl der bewässerungswürdigen Fruchtarten ist wesentlich geringer als die der bewässerungsbedürftigen und konzentriert sich in Thüringen auf die nachfolgend aufgeführten Fruchtarten.

Prinzipiell ist zu beachten, dass der ökonomische Nachweis der Bewässerungswürdigkeit keine Aussagen über die Ökonomik der gesamten Produktionskette trifft, sondern nur, wie hoch der Beitrag der Bewässerung zum Betriebsergebnis ist. Tabelle 1 zeigt für die wichtigsten bewässerungswürdigen Fruchtarten Thüringens auf, mit welchen Mehrerträgen durch Bewässerung gerechnet werden kann und wie hoch der Mehrertragsanteil zur Deckung der bewässerungs- und mehrertragsabhängigen Kosten sein muss.

**Tabelle 1:** Erzielte und zur Kostendeckung der Bewässerung benötigte Mehrerträge (100 mm Zusatzwasser)

| Fruchtart  | erzielter<br>Mehrertrag<br><br>dt/ha | Preis<br><br>€/dt | Beregnungskosten (€/mm)                           |      |      |      |      |      |
|--|--------------------------------------|-------------------|---|------|------|------|------|------|
|  |                                      |                   | 3   | 4    | 5    | 6    | 7    | 8,50 |
|  |                                      |                   | Kostendeckender Mehrertrag (dt/ha <sup>1)</sup> ) |      |      |      |      |      |
| Buschbohnen  | 60                                   | 16,50             | 36  | 42   | 48   | 55   | 61   | -    |
| Zwiebeln   | 120                                  | 6,50              | 77  | 92   | 107  | 123  | -    | -    |
| Weißkohl<br>Frischmarkt  | 300                                  | 11,00             | 164   | 173  | 182  | 191  | 200  | 214  |
| Industrie  | 400                                  | 3,75              | 293   | 320  | 347  | 373  | 400  | -    |
| Einlegegurken  | 400                                  | 25,00             | 252   | 256  | 260  | 264  | 268  | 274  |
| Erdbeeren  | 25                                   | 125,00            | 12,4  | 13,2 | 14,0 | 14,8 | 15,6 | 16,8 |
| Kartoffeln   | 150                                  | 6,00              | 92  | 108  | 125  | 142  | 158  | -    |
| Hopfen   | 3                                    | 300,00            | 1,5   | 1,8  | 2,2  | 2,5  | 2,8  | 3,3  |
| Pfefferminze   | 16                                   | 110,00            | 11,5  | 12,4 | 13,3 | 14,2 | 15,1 | 16,5 |
| Technikabhängige Kosten (einschließlich ortsfester Teil in €/mm):<br>Vorhandene Anlagen:<br>• Beregnung 3,00 bis 4,10<br>• Tropfbewässerung 6,20<br>Neuerrichtete Anlagen:<br>• Beregnung 5,30 bis 6,40<br>• Tropfbewässerung 8,50 |                                      |                   |   |      |      |      |      |      |

<sup>1)</sup> einschließlich mehrertragsabhängige Kosten

 = erreichte bzw. überschrittene Rentabilitätsschwelle

Die erforderlichen Mehrerträge zur Abdeckung der Bewässerungskosten und mehrertragsabhängigen Kosten liegen bei mittlerem Kostenniveau von 4 €/mm deutlich unter den erzielten Mehrerträgen. Trotzdem soll darauf hingewiesen werden, dass die Gewinnspannen minimal sind und eine rentable Durchführung bei zunehmenden finanziellen Belastungen (GAP 2006) schwerer wird. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass sich die Bewässerungswürdigkeit nicht in jedem Jahr allein durch Kosten und Erlöse bestimmen lässt. Besonders im Vertragsanbau steht eine stabile, kontinuierliche Produktion von vertraglich vereinbarten Mengen und Qualitäten an erster Stelle. Die Verhinderung eines Ertragseinbruches ist in solchen Fällen wichtiger als der Grad der Rentabilität.

**Bedarfsgerechte Bewässerung** ist der Ausgleich der verdunsteten Wassermenge zur Einhaltung eines optimalen Bodenfeuchteniveaus mit einer vom Boden aufnehmbaren Gabenhöhe. Bei einer durchschnittlichen Gabe von 25 mm und einer täglichen Verdunstungsmenge von 4 mm wird Zusatzwasser für sechs bis sieben Tage bereitgestellt. Bei anhaltender Trockenheit muss der Schlag in dieser Zeit abgeregnet sein, um mit der neuen Gabe beginnen zu können. Häufig ist die bedarfsgerechte Bewässerung aber aufgrund fehlender Maschinen- und Arbeitskräftekapazität nicht gewährleistet.

### **3 Maßnahmen für einen effizienten Bewässerungseinsatz**

#### **3.1 Richtwerte für den Bewässerungseinsatz**

Die in der TLL vorliegenden und an verschiedenen Stellen veröffentlichten Richtwerte für einen effizienten Bewässerungseinsatz (z. B. Roth, 1993; Albrecht, 2003) beziehen sich auf

- den durchschnittlichen Wasserverbrauch der Kulturpflanzen in der Hauptwachstumsperiode,
- den Zusatzwasserbedarf im Durchschnitt der Jahre und in Trockenjahren für rund 200 Fruchtarten und Anbauverfahren im mitteldeutschen Raum und für differenzierte Witterungsgebiete Thüringens,
- den Energiebedarf und tarifabhängige Energiekosten bei der Bewässerung,
- den technikabhängigen Arbeitsaufwand für den Bewässerungseinsatz,
- anzustrebende Erträge und Mehrerträge bewässerungswürdiger, ausgewählter Fruchtarten und erforderliche Mehrerträge als Rentabilitätsschwellen der Bewässerung.

Diese Richtwerte sind die Grundlage zur Erarbeitung von Betriebskonzepten mit Bewässerung, für die Aufstellung von Bewässerungsprojekten, für die Beantragung von Wasserentnahmegenehmigungen sowie für ökonomische Kalkulationen von einzelnen Bewässerungsmaßnahmen in landwirtschaftlichen und gartenbaulichen Betrieben.

Neben den Richtwerten für die **Planungsarbeit** sind weitere Informationen für die **Bewässerungsdurchführung** erforderlich.

#### **3.2 Empfehlungen zur Bewässerung und zur Wasserqualität**

Für die Durchführung einer effektiven bedarfsgerechten Bewässerung werden von der TLL Hilfsmittel bereit gestellt. Solche sind u. a. die wöchentlich ausgegebenen Beregnungsempfehlungen sowie die Empfehlungen zum Einsatz des Bewässerungswassers mit unterschiedlichen Qualitätsparametern.

##### **Beregnungsempfehlung**

Die Beregnungsempfehlungen bauen in Thüringen auf dem Steuerprogramm BEREST auf, was als einziges Programm die Klimatische Wasserbilanz und die aktuelle standortspezifische Bodenfeuchte berücksichtigt. Von Anfang Mai bis Anfang September wird der Betreiber von Beregnungsanlagen in die Lage versetzt, nach wissenschaftlich begründeten Parametern die Bewässerung durchführen zu können, was ständig am Stand der errechneten Bodenfeuchte nachvollziehbar ist.

Die dazu erforderlichen Klimadaten werden in Thüringen aus dem agrarmeteorologischen Messnetz bereitgestellt, in dem Klimastationen aus Versuchsstationen, landwirtschaftlichen Produktionsbetrieben und dem Deutschen Wetterdienst gebündelt sind. Die Empfehlungen basieren auf Daten von 10 Klimastationen und 12 Referenzschlägen mit landwirtschaftlichen Fruchtarten, Sonderkulturen und Gemüse.

##### **Monitoring für Bewässerungswasser**

Zur Bewässerung wird in Thüringen etwa 90 % Oberflächenwasser und 10 % Grundwasser eingesetzt. Ein Drittel des Oberflächenwassers stammt aus Fließgewässern, deren Wasser für die direkte Verregnung - vor allem für Gemüse - hinsichtlich der Anforderungen an den hygienischen Zustand häufig nicht geeignet ist.

Um in erster Linie den Gemüseproduzenten im Bedarfsfall warnende Hinweise bei der Verwendung des Beregnungswassers geben zu können und bei qualitätsmindernden Einflüssen umfassend aussagefähig zu sein, wird seitens der TLL in Abstimmung mit der TLUG ein Monitoring für Bewässerungswasser betrieben.

Die Wasserbeurteilung erfolgt nach der DIN 19650 „Hygienische Belange von Bewässerungswasser“ (1999) und den in der TLL vorliegenden Empfehlungen (2003). Die hygienische Bewertung wird anhand von Indikatorbakterien vorgenommen, die mit ihrer Konzentration die Eignungsklassen bestimmen.

#### **4 Aufgabenschwerpunkte für eine effektive Bewässerungsdurchführung und für Leitungsentscheidungen**

Aus der Praxis liegt Bedarf an Beratungswissen für eine effizient durchzuführende Bewässerung vor, besonders zur Technikauswahl (technisch, technologisch, ökonomisch) und zu Planungsgrößen, wie Zusatzwasserbedarf sowie Energie- und Arbeitsaufwand zwecks Sicherung hoher, stabiler Erträge wie auch von Wasserrechten. Aufgrund der drastisch reduzierten Untersuchungskapazität besteht die Notwendigkeit der engen Zusammenarbeit aller noch an Bewässerungsaufgaben arbeitenden Einrichtungen in Thüringen (TLL, Landwirtschaftsamt Bad Frankenhausen mit dem Versuchsfeld Straußfurt, Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau Erfurt, Fachverband Beregnungsring Thüringen e. V.) und darüber hinaus mit einschlägigen Einrichtungen anderer Bundesländer.

Im Einzelnen geht es um nachfolgende Punkte:

- Bei der Bewässerungsdurchführung sind mit sparsamen Materialeinsatz optimale Erträge sowie hohe Produkt- und Umweltqualitäten zu erzielen. Hierzu zählen:
  - Sparsamer Wassereinsatz zwecks Ressourcenschonung und Kostenminimierung (Energiekosten). Aber auch bei sparsamen Wassereinsatz darf z. B. bei Frischmarktgemüse zur Qualitätssicherung das Wasser nicht limitierend wirken.
  - Druckarme Wasserapplikation mit z. B. RTBM mit Düsenwagen, Kreis- und Lineartechnik und Tropfbewässerung. Diese ermöglicht teilweise erhebliche Energieeinsparung. Durch Teilautomatisierung der Technik wird eine spürbare Senkung des Arbeitsaufwandes erreicht<sup>1)</sup>.
  - Technischer Ersatzbedarf für höhere Effektivität. Das betrifft vor allem die Pumpstationen (geringerer Druck, höherer Wirkungsgrad) und die Beregnungsmaschinen<sup>1)</sup>.
  - Bewässerungsempfehlungen mit hoher Aussagequalität, basierend auf dem Programm BEREST. Dafür ist für eine notwendige Umschreibung und Anpassung des Programms an moderne Rechentechnik für einen erweiterten Einsatz zunächst innerhalb der neuen Bundesländer Mitwirkungshandlung erforderlich.
  - Erarbeitung einer Leitlinie mit Planungsgrundlagen und Richtwerten zur effektiven Durchführung der Bewässerung.
- Innerhalb der Maßnahmeprogramme der EU-Wasserrahmenrichtlinie besteht neben dem Nachweis einer bedarfsgerechten Bewässerung zur nachhaltigen Pflanzenproduktion auch die Notwendigkeit zur Untersuchung eventueller Nährstoffausträge sowie einer ausreichenden Bewässerungswasser- und Produktqualität. Hierzu ist folgendes durchzuführen:
  - Untersuchungen von Stoffausträgen unter Bewässerungsbedingungen. Sie sollen zusammen mit anderen Fragestellungen an einer vorgesehenen Bodenmodellanlage und mit Großlysimetern erfolgen.
  - Ermittlung des optimalen Zusatzwasserverbrauches des ständig steigenden Ertragspotenzials zur Präzisierung von Bedarfsrichtwerten.
  - Kontrolle des Bewässerungswassers und ausgewählter Ernteprodukte sowie Empfehlungen zur Qualitätsverbesserung von Beregnungswasser und zur Sicherung hoher Produktqualität.

---

<sup>1)</sup> Zu den technischen Belangen ist nur begleitende Literatur- und Prospektauswertung (Beobachtungsforschung) erforderlich.

- Berücksichtigung des auf reduzierter Fläche wesentlich gestiegenen Stellenwertes der Bewässerung gegenüber den Produktionszielen vor 1990 bei Leitungsentscheidungen und bei perspektivischer Einordnung der Bewässerung. Gegenüber der damals dominierenden Feldgrasberegnung wächst die Bedeutung der Bewässerung von Gemüse bei der Erlösbildung um das 10- bis 20fache, bei der Verlustminderung sogar mehr als um das 30fache.
- Die einerseits große ertrags- und qualitätsstabilisierende Bedeutung der Bewässerung mit den andererseits hohen Investitionsaufwendungen hierfür, waren in Thüringen Anlass, für ökologisch relevante wasser- und energiesparende Maßnahmen Fördermöglichkeiten einzurichten. Damit wird das Ziel verfolgt, aus regionalem, wirtschaftsstrukturellem sowie öffentlichem Interesse die heimische Produktion von Gemüse, Obst, Kartoffeln, Heil- und Gewürzpflanzen sowie Hopfen mit hoher Qualität zu erhalten bzw. auszuweiten und dabei die Liquidität der Betriebe bei Durchführung der hohen Investitionen nicht zu gefährden. Diese Fördermöglichkeiten werden auch weiterhin für dringend notwendig angesehen.